

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11338432 A**

(43) Date of publication of application: **10.12.99**

(51) Int. Cl.  
**G09G 3/36**  
**G02F 1/133**  
**G02F 1/1345**  
**G02F 1/136**  
**H01L 29/786**

(21) Application number: **10147724**

(71) Applicant: **ADVANCED DISPLAY INC**

(22) Date of filing: **28.05.98**

(72) Inventor: **AOKI KAZUO**

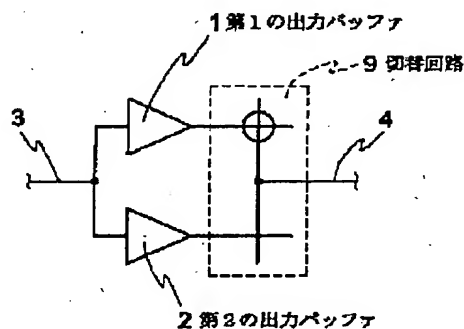
(54) **LIQUID CRYSTAL DRIVING IC**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce a gradation difference in display brightness due to the wiring resistance of a gate line by providing plural output buffers different in load driving capability on each output terminal.

**SOLUTION:** A second output buffer 2 has larger output impedance than a first output buffer 1, that is, the load driving force thereof is set smaller. An input signal line 3 is an output circuit for one bit of a gate driver 1C. A switching circuit 9 selects the first output buffer 1 or the second output buffer 2 to be connected to an output signal line of an output circuit. This selection can be realized by changing a mask of a wiring process in a process of manufacturing a gate driver IC. An output buffer matching the gate line impedance of an LCD panel is decided, and a gate driver IC where a desired output buffer is connected to the output of the output circuit is used so as to secure the display quality of the LCD panel.



(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-338432

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int. Cl. °

識別記号

FI

G 0 9 G 3/36

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133 5 5 0

G 0 2 F 1/133 5 5 0

1/1345

1/1345

1/136 5 0 0

1/136 5 0 0

H 0 1 L 29/786

H 0 1 L 29/78 6 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 5

OL

(全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-147724

(22) 出願日

平成10年(1998)5月28日

(71) 出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72) 発明者 青木 一夫

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株

式会社アドバンスト・ディスプレイ内

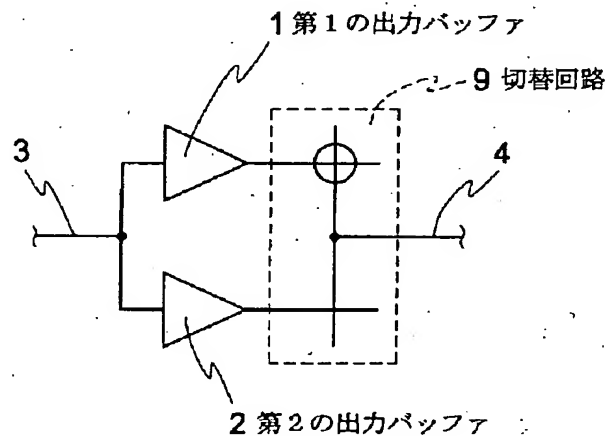
(74) 代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶駆動 IC

(57) 【要約】

【課題】 ゲートラインの配線抵抗により生じる表示階調差の低減を可能とする液晶駆動 IC を提供する。

【解決手段】 本発明の TFT ゲートライン駆動 IC は、各出力端子ごとに負荷駆動能力が異なる複数の出力バッファを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 TFT液晶パネルを表示駆動するTFTゲートライン駆動ICであって、各出力端子毎に負荷駆動能力が異なる複数の出力バッファを備えたことを特徴とするIC。

【請求項2】 前記負荷駆動能力が異なる複数の出力バッファを、出力負荷に合わせて切替えて使用できることを特徴とする請求項1記載のIC。

【請求項3】 前記複数の出力バッファの出力インピーダンスがそれぞれ異なる請求項2記載のIC。

【請求項4】 前記負荷駆動能力が異なる複数の出力バッファを、選択して使用できる制御入力端子を備えたことを特徴とする請求項2記載のIC。

【請求項5】 前記複数の出力バッファは、それぞれの出力をフローティング状態にすることのできる制御入力を有する請求項4記載のIC。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TFTアクティブマトリクス駆動方式液晶表示（以下、単にLCDという）パネルの表示品質改善に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、TFT-LCDパネルの駆動回路の簡単なブロック図であり、11はTFT-LCDパネル、14はTFT-LCDパネルを表示するためのTFTソースライン駆動回路（以下、ソースドライバICという）、15はTFT-LCDパネル上のトランジスタ（TFT）のソース端子に接続された、ソースドライバIC14の出力、12はTFT-LCDパネルを表示するためのTFTゲートライン駆動回路（以下、ゲートドライバICという）、13はTFT-LCDパネル上のトランジスタ（TFT）のゲート端子に接続された、ゲートドライバIC12の出力、16はソースドライバICとゲートドライバICに、表示動作のために必要な各種データやタイミング信号を生成し、出力する表示タイミング制御回路（以下、LCDタイミングコントローラICという）であり、18はLCDタイミングコントローラIC16からソースドライバIC14への信号配線、17は同じくゲートドライバIC12への信号配線である。また、19はTFT-LCDパネルを駆動するために必要な、各種電圧を発生する電圧発生回路（以下、DC-DCコンバータという）であり、21はソースドライバIC14に所望の電圧を供給する電圧供給配線、20はゲートドライバIC12に所望の電圧を供給する電圧供給配線である。

【0003】図5において、TFT-LCDパネル11には赤、緑、青をそれぞれ表示する液晶セルと、液晶セルに接続され、ゲートドライバIC12からのゲート信号によってON/OFFが制御され、ソースドライバIC14から出力された液晶の配向を決定する電圧を、そ

れぞれの液晶セルに伝達する薄膜トランジスタ（TFT）とから構成される画素が、例えばSVGAの場合では、横に800画素並んでおり、その画素列が600ライン存在する。

【0004】ソースドライバIC14は、LCDタイミングコントローラIC16から送られた横800画素分の表示データを順次取り込み、DC-DCコンバータ19で生成された表示データに対応する色階調電圧を、TFT-LCDパネル11上の画素列に対し出力する。

【0005】一方ゲートドライバIC12は、LCDタイミングコントローラIC16からの指示に従って、600ラインの画素列の中から1ラインのみを選択する。ゲートドライバIC12は、選択した画素列のTFTのゲートに、DC-DCコンバータ19で生成されたTFTをONさせる電圧を出力する。選択された画素列のTFTは、ゲートにON電圧が印加されている間、ソースドライバIC15から出力された色階調電圧を液晶セルに出力する。この動作を600回行ってパネル1画面の表示が完成する。一般的に、画面の書き換え動作は1秒間に60回行われる。

【0006】図6は、図5における画素列の一部を示した等価回路説明図であり、図7は前述のゲートドライバIC12とTFT及び液晶セルの各部のタイミング波形を示した説明図である。

【0007】図6において、11はTFT-LCDパネル、12はゲートドライバIC、13aはゲートドライバIC12の出力信号線、31はゲートドライバIC12の出力回路、5はゲートドライバIC12の出力回路31が出力する、TFTのゲートON電圧（VGon）を供給するON電圧供給配線、6は同じく出力回路31が出力する、TFTのゲートOFF電圧（VGoff）を供給するOFF電圧供給配線、61はゲートドライバIC12の出力信号線13aにつながるLCDパネル11のゲートラインであり、TFTのゲート端子が複数つながっている。41はTFT、51は液晶セル、15aはソースドライバICの出力がつながっている、LCDパネル11のソースラインであり、TFTのソース端子が複数つながっている。

【0008】また、図6において、TFTおよび液晶セルはLCDパネル11のゲートライン13とソースライン15のクロスポイントに、マトリクス状に配置されており、図6ではそれらの液晶セルに対し、C11からCnm（n、mはそれぞれ正の整数）と記号を付けている。

【0009】図5に示すように、図6におけるソースラインS1に接続されたTFTは、それらのゲートラインにゲートON電圧が印加されると、その時S1ラインに出力されている色階調電圧をTFTのドレイン電極に接続された液晶セルへ出力し、ゲートにOFF電圧がかかっている間はTFTはOFFとなり、液晶セルと対向電

極との間で構成されるキャパシタンスにその色階調電圧を保持する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図8は、図6における任意のゲートライン1ライン分を抜き出して示した説明図である。また、図9は図8の等価回路を示す説明図であり、図10および図11は図8および図9の各部の波形を示す説明図である。図8においてTFT41と液晶セル51からなる1ドット分の表示回路は、LCDパネルのゲートライン上に、例えばSVGAの解像度では2400回路、XGAのばあいには3072回路並んでいる。図8のゲートラインをRとCの等価回路に表わした説明図が図9である。ここで31はゲートドライバの出力回路であり、13rはゲートドライバ出力回路からパネルまでの配線抵抗、61rはドット表示回路間の配線抵抗、41cはTFTのゲート端子の容量である。TFTとTFTとの間の配線長は、0.1mmと非常に短い。パネル上のゲートドライバICに近い端のTFTから、一番遠い端のTFTまで、例えば12インチのパネルでは約240mm離れており、15インチのパネルでは約300mm離れている。

【0011】ゲートドライバICに一番近いTFTと一番遠いTFTとの間の配線抵抗は、5KΩから10KΩにもなる。図8においてゲートドライバICに一番近いTFTのゲート端子をGa、液晶セル端子をCaとし、一番遠いTFTのゲート端子をGb、液晶セル端子をCbとすると、10KΩにもなる配線抵抗のため、ゲートドライバICの出力13の立ち上がり81が急峻なばあい、図10に示すように一番ゲートドライバに近いTFTのゲート端子Gaの波形に比べ、一番遠いTFTのゲート端子Gbの波形は、かなり立ち上がりが遅くなる。

【0012】液晶セルへの表示階調電圧の充電は、このTFTのゲート端子の電圧波形に大きく依存する。いま、一番ゲートドライバに近いTFTと、遠いTFTへのソースドライバの出力S1、Snの表示階調電圧が同じである場合、一番ゲートドライバに近い液晶セルの充電、すなわちセルの端子電圧Caと一番ゲートドライバから遠い液晶セルの端子電圧は、図10に符号82で示すようにΔVの違いが発生する。

【0013】この液晶セルの端子電圧、すなわち充電電圧の差は、それぞれの液晶セル部の液晶分子の配向に差を発生させることになり、ゲートドライバICに近い部分のLCDパネルの表示階調と、一番遠い部分の表示輝度階調に差が生じて、表示品質を悪くする原因となる。

【0014】ゲートドライバICの出力波形の立ち上がりは、ドライバICの出力インピーダンスが小さいばあいであり、一般的にはこの出力インピーダンスは出来る限り小さく設定されることが多く、表示階調差が生じやすくなる。

【0015】一方、ゲートドライバIC近傍のTFTゲ

ート端子の電圧波形と、遠方のTFTのゲート端子の電圧波形の立ち上がりを合わせるため、図11に示すようにゲートドライバICの出力インピーダンスを大きくしすぎ、ゲートドライバICの出力13の立ち上がり81をなだらかにしてゲート端子Gaの波形およびゲート端子Gbの波形が立ち上がり81と重なる程度にどちらも遅くしすぎた場合は、LCDパネル全体の色階調（コントラスト）が正しく出なくなってしまう。

【0016】すなわち、ゲートドライバICの出力インピーダンスは、LCDパネルのゲートラインのインピーダンスと同等ににする必要がある。

【0017】しかしながら、前述したようにLCDパネルによってゲートラインのインピーダンスは、パネルのインチサイズや、解像度、あるいはTFTアレイの設計寸法によって異なるため、同一のゲートドライバICを使う場合、どうしてもパネルによって表示品質が落ちてしまう、等の問題がある。

【0018】本発明はTFT-LCDパネルにおいて、ゲートラインの配線抵抗により生じる表示輝度階調差の低減を可能とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明のTFTゲートライン駆動ICは、TFT液晶パネルを表示駆動するTFTゲートライン駆動ICであって、各出力端子毎に負荷駆動能力が異なる複数の出力バッファを備えたことを特徴としている。

【0020】また、前記負荷駆動能力が異なる複数の出力バッファを、出力負荷に合わせて切替えて使用できることが好ましい。

【0021】また、前記複数の出力バッファの出力インピーダンスがそれぞれ異なることが好ましい。

【0022】また、前記負荷駆動能力が異なる複数の出力バッファを、選択して使用できる制御入力端子を備えることが好ましい。

【0023】また、前記複数の出力バッファは、それぞれの出力をフローティング状態にすることのできる制御入力を有することが好ましい。

【0024】駆動するLCDパネルのゲートラインの負荷に合わせ、ゲートドライバICの出力バッファを、制御入力端子の論理レベルなどによって、最適な出力インピーダンスをもつバッファに切替えることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例について説明する。なお、以下に説明する点以外は従来のTFT-LCDと同じである。

【0026】本発明におけるTFTゲートライン駆動IC（ゲートドライバIC）の第1の実施例を図1に示す。

【0027】図1は、ゲートドライバICの1ビット分の出力回路を示した説明図で、1は第1の出力バッファ

である。2は第2の出力バッファであり、第1の出力バッファに比べ、出力インピーダンスが大きく、すなわち負荷駆動能力が小さく設定されている。3はゲートドライバICの1ビット分の出力回路への入力信号ラインであり、4は出力回路の出力信号ラインである。9は出力回路の出力信号ラインに、第1の出力バッファをつなぐか、第2の出力バッファをつなぐかを切替える切替回路であり、図1では第1の出力バッファに接続されていることを示している。

【0028】この切替えは、ゲートドライバICを製造するプロセスにおいて、配線工程のマスクなどを変更することにより、実現できる。図2は、出力回路の出力信号ラインに第2の出力バッファを接続したばあいを示す。

【0029】LCDパネルのゲートラインインピーダンスに合う出力バッファを決定し、出力回路の出力に所望の出力バッファが接続されたゲートドライバICを、ゲートドライバメーカから購入しこれを使用することで、LCDパネルの表示品質が確保できる。

【0030】本実施例では、切替えられる出力バッファの種類数を2つとしたが、各種パネルに最適な出力バッファを選ぶことが出来るように、さらに各種の出力バッファが切替えられることが望ましい。

【0031】本発明におけるTFTゲートライン駆動IC（ゲートドライバIC）の第2の実施例を図3に示す。図3もゲートドライバICの1ビット分の出力回路を示したもので、第1の実施例と同様に1は第1の出力バッファであり、2は第2の出力バッファである。第1の出力バッファに比べ、出力インピーダンスが大きく、すなわち負荷駆動能力が小さく設定されている。3はゲートドライバICの1ビット分の出力回路への入力信号ラインであり、4は出力回路の出力信号ラインである。7は出力信号ラインに、第1の出力バッファをつなぐか、第2の出力バッファをつなぐかを切替えるための制御信号である。

【0032】また、第1および第2の出力バッファ回路は、入出力信号線（I、O端子）以外に出力をフローティング（ハイ・インピーダンス）状態にすることができる制御入力を持つことが特徴であり、この例では制御入力を論理Lレベルにすると、バッファの出力がフローティング状態になるように設計されている。出力回路の制御信号は、直接第1の出力バッファ回路の制御入力に接続され、第2の出力バッファ回路の制御入力へは、インバータ1つを通して（信号が反転されて）入力される。

【0033】図3の出力回路は、以上のように設計されているため、出力回路の制御信号の論理レベルがHの場合は、第2の出力バッファは出力がフローティング状態となり、第1の出力バッファの出力がゲートドライバICの出力となる。論理レベルがLのばあいは、第1の出力バッファがフローティング状態になり、第2の出力バ

ッファの出力がゲートドライバICの出力となる。

【0034】いま、ゲートドライバICの出力インピーダンスが小さく、ゲートドライバICの出力インピーダンスが小さく、ゲートラインインピーダンスに合わないばあいは制御信号の論理レベルをHに設定し、使用する出力バッファを切り替え、出力インピーダンスの大きなバッファを使用することができる。

【0035】すなわち、ゲートドライバICを製造するプロセスにおけるマスク変更をしなくても、出力回路のインピーダンスを変更することができるので、LCDパネルの試作段階で、最適な出力インピーダンスの出力バッファを選択、決定出来る利点がある。

【0036】また切替えられる出力バッファの種類を増やせば、1種類のゲートドライバICでいろいろなLCDパネルに対応出来るため、ドライバICメーカの製品管理も容易になる。

【0037】なお、たとえば図4に示す出力バッファ回路で、図3における出力バッファ回路1、2が実現できる。図4において、5はゲートON電圧の入力端子、6はゲートOFF電圧の入力端子である。図4は一般的に知られる3スリーステート出力バッファの回路であり、制御入力Cが論理Lレベルのばあいは、PチャネルトランジスタとNチャネルトランジスタが共にOFFとなり、出力Oはフローティング（ハイ・インピーダンス）となる。

【0038】

【発明の効果】駆動するLCDパネルのゲートラインの負荷に合わせ、ゲートドライバICの出力バッファを、制御入力端子の論理レベル等によって、最適な出力インピーダンスをもつバッファに切替えることができるので、ゲートドライバICの近傍の液晶セルの充電電圧とドライバICの遠方の液晶セルの充電電圧を均一に、しかも最適にできるので、色階調の均一な、表示品質の良いLCD表示装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態にかかわる出力回路の説明図である。

【図2】本発明の一実施の形態にかかわる出力回路の説明図である。

【図3】本発明の一実施の形態にかかわる出力回路の説明図である。

【図4】本発明の一実施の形態にかかわる出力バッファ回路の説明図である。

【図5】従来のTFT-LCDパネルの駆動回路のブロック説明図である。

【図6】従来のTFT-LCDパネルの画素列の一部を示した等価回路説明図である。

【図7】従来の液晶セルに対するタイミング波形を示した説明図である。

【図8】従来のTFT-LCDのゲートライン1ライン

分を示した説明図である。

【図9】図8のゲートライン1ライン分の等価回路説明図である。

【図10】図9の各部における波形を示す説明図である。

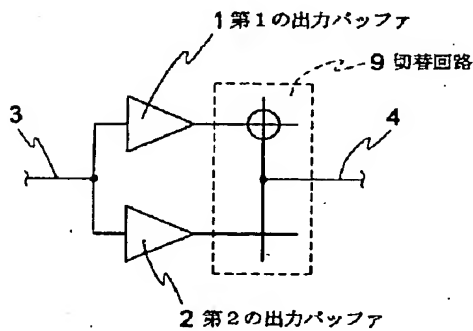
【図11】図9の各部における波形を示す説明図である。

【符号の説明】

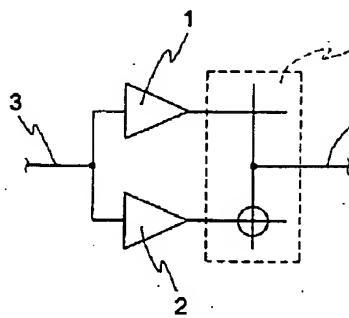
- 1 第1の出力バッファ
- 2 第2の出力バッファ
- 3 入力信号ライン
- 4 出力信号ライン
- 5、6 入力端子
- 7 制御信号
- 9 切替回路

- 11 TFT-LCDパネル
- 12 ゲートドライバIC
- 13 ゲートドライバICの出力
- 13a 出力信号線
- 14 ソースドライバIC
- 15 ソースドライバICの出力
- 15a ソースライン
- 16 LCDタイミングコントローラIC
- 17、18 信号配線
- 19 DC-DCコンバータ
- 20、21 電圧供給配線
- 31 出力回路
- 41 TFT
- 51 液晶セル
- 61 ゲートライン

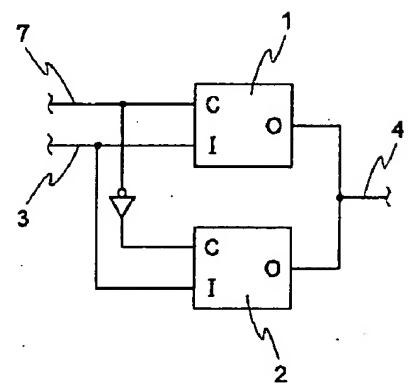
【図9】



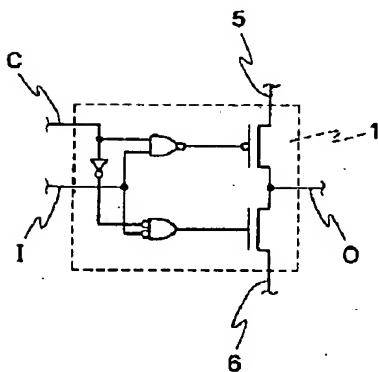
【図10】



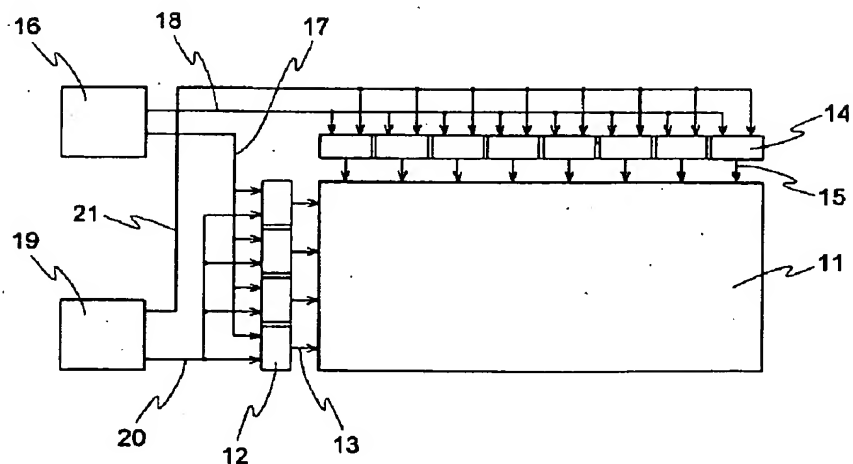
【図11】



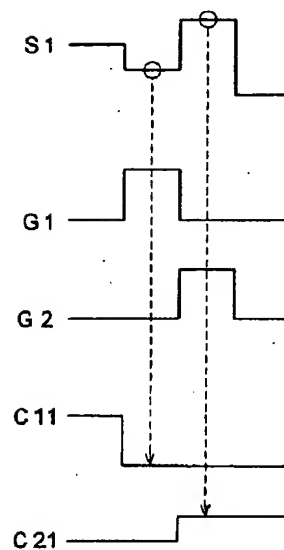
【図12】



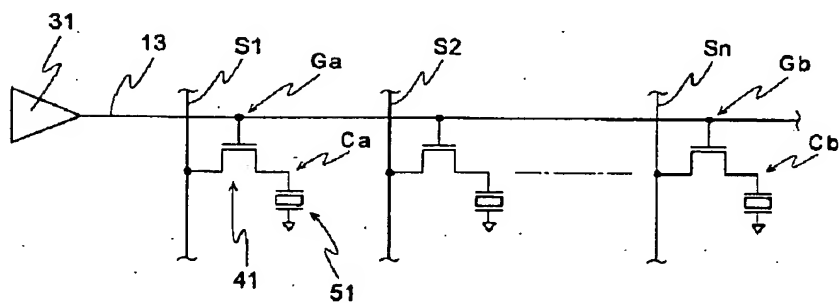
【図5】



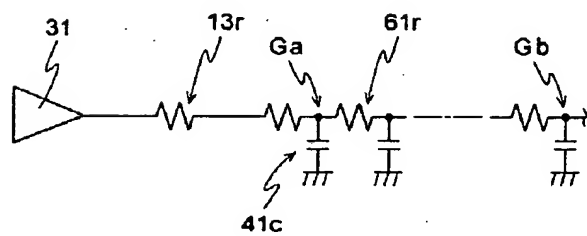
【图 7】



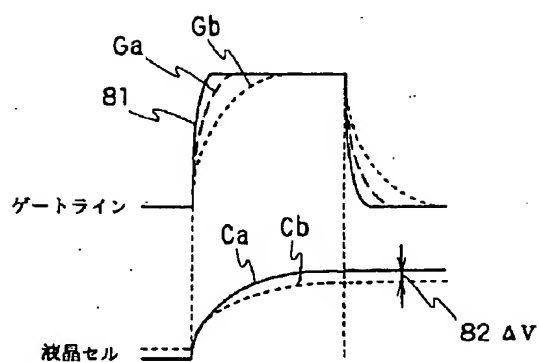
【图 8】



【图 9】



【図 10】



【図 1 1】

